

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/AT05/000118

International filing date: 05 April 2005 (05.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: AT
Number: A 625/2004
Filing date: 09 April 2004 (09.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 04 May 2005 (04.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT**

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigebühr € 13,00

Schriftengebühr € 52,00

Aktenzeichen **A 625/2004**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

Ing. Franz STUHLBACHER
in A-8045 Graz, Am Arlandgrund 45
(Steiermark),

am **9. April 2004** eine Patentanmeldung betreffend**"Verfahren zum Befüllen eines Behältnisses mit Gas",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung mit der
ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten
Beschreibung übereinstimmt.

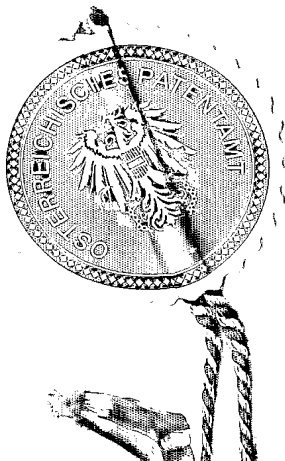
Es wurde beantragt, Ing. Franz STUHLBACHER in Graz (Steiermark),
als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 6. April 2005

Der Präsident:

i. A.



GSANDL



—

Verfahren zum Befüllen eines Behältnisses mit Gas

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befüllen eines Behältnisses mit Gas,
5 wobei Gas in das Behältnis unter Kompression eingebracht wird.

Weiters hat die Erfindung eine Verwendung von elektrisch leitendem
Streckmaterial zum Gegenstand.

10 Schließlich umfasst die Erfindung ein Gasbehältnis, insbesondere eine
Hochdruckgasflasche, zur Bevorratung von Gasen unter Drücken von mehr als
50 bar, insbesondere mehr als 200 bar.

15 Brennbare Gase wie Methan oder Ethan stellen wichtige Energieträger für eine
Vielzahl von Prozessen dar. Üblicherweise werden solche Gase in
transportierbaren Gasbehältnissen bevorratet, was es ermöglicht, die Gase und
damit die Energiequellen auf einfache Weise an den Ort des Bedarfes zu
befördern oder auch mit einer Arbeitsvorrichtung mitzuführen.

20 Um ohne Wiederbefüllung möglichst viel Gas und damit Energie mit einem
Gasbehältnis bereitstellen zu können, werden Gase unter Kompression in
Gasbehältnisse eingebracht, wobei Drücke bis zu mehreren hundert bar
angewendet werden. Je höher der angewendete Druck, desto mehr Gas kann
bei einer gegebenen Temperatur in das Behältnis eingebracht werden. Folglich
25 müssen die Gasbehältnisse weniger oft befüllt werden und daher auch weniger
oft zu einer Wiederbefüllungsanlage transportiert werden, umso höher ein
Druck beim Befüllen ist.

30 Bei einer Befüllung bewirkt die Kompression eines Gases auf einen
gewünschten Druck neben einer gewollten Verdichtung des Gases auch eine
Temperaturerhöhung desselben. Diese naturgemäß bedingte
Temperaturerhöhung ist unerwünscht und nachteilig, weil bei vorgegebenen
Volumen und Druck weniger Gas in ein Behältnis eingebracht werden kann,

wenn die Gastemperatur höher ist. Anders ausgedrückt: Bei ansonst gleichbleibenden Variablen ist der Füllgrad bzw. die Menge des eingebrachten Gases niedriger, wenn die Temperatur höher ist.

5 Ein anderes Problem beim Befüllen eines Gasbehältnisses unter Einpressen von Gas besteht im Auftreten hoher Druckspitzen, welche darauf zurückzuführen sind, dass das Gas als Strahl gerichtet in ein Gasbehältnis eingebracht wird. Die verwendeten Behältnisse sollen daher eine hohe Wandstärke aufweisen, um Druckspitzen standhalten zu können.

Die Erfindung setzt sich nun zum Ziel, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem bei gegebenem Volumen und gegebenem Druck ein hoher Füllgrad erreicht wird und bei welchem Behältnisse mit geringerer Wandstärke ohne Sicherheitsrisiko einsetzbar sind.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, eine Verwendung von elektrisch leitendem Streckmaterial darzustellen.

Schließlich ist es ein Ziel der Erfindung, ein Gasbehältnis der eingangs genannten Art anzugeben, welches bei einem gegebenen Druck mit einer erhöhten Menge Gas befüllbar ist.

Das verfahrensmäßige Ziel der Erfindung wird erreicht, indem bei einem gattungsgemäßen Verfahren vor dem Befüllen mit Gas in das Behältnis elektrisch leitendes Streckmaterial eingebracht wird.

Die Vorteile eines erfindungsgemäßen Verfahrens sind insbesondere darin zu sehen, dass elektrisch leitendes Streckmaterial eine effiziente Kühlung des Gases bewirkt, welches anschließend unter Kompression eingebracht wird. Dem eingebrachten Gas wird durch das vorhandene Streckmaterial dabei so wirksam Wärme entzogen, dass dessen Temperatur im Vergleich mit einer Gasbefüllung ohne Streckmaterial um einige Grad Celsius gesenkt werden

kann. Trotz Einbringen von Streckmaterial, welches seinerseits einen Teil des freien Volumens einnimmt, kann somit bei vorgegebenen Volumen und Druck ein höherer Füllgrad erzielt werden als bislang.

- 5 Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass das Streckmaterial geeignet ist, einen in das Behältnis eintretenden, gerichteten Gasstrahl in viele verschiedene Richtungen zu zerstreuen, wodurch Gasdruckspitzen weitgehend eliminiert werden können. Es ist nun vorteilhafterweise möglich, Gasbehältnisse mit geringerer Wandstärke als bisher einzusetzen und somit bei der Herstellung
10 von Gasbehältnissen Material zu sparen, weil die Gasbehältnisse für geringere lokale Druckspitzen ausgelegt werden können.

- Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das eingebrachte Streckmaterial elektrisch leitend ist. Dadurch verringert sich die Gefahr, dass während einer
15 Befüllung lokal eine kritische Zündspannung erreicht wird.

- In einer vorteilhaften Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Streckmaterial mit einem Volumenanteil am Gesamtvolumen des Behältnisses von 0.5 bis 8.5 Prozent, vorzugsweise 1.0 bis 5.0 Prozent, eingebracht. Ein
20 Volumenanteil von zumindest 0.5, besser zumindest 1.0 Prozent, ist für eine gute Kühlwirkung zweckmäßig. Höhere Volumenanteile als 8.5 Prozent tragen weniger zu einer Kühlwirkung bei und erhöhen ein Gewicht des Gasbehältnisses unvorteilhaft. In Bezug auf gute Kühlung bei geringem Gewicht wird ein Volumenanteil des Streckmaterials unter 5.0 Prozent gehalten.

- 25 Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Streckmaterial in Form vereinzelter kugelartiger oder zylinderartiger Gebilde eingebracht wird. Solche kugelartigen bzw. zylinderartigen Gebilde können wie in der Patentanmeldung EP 0 669 176 A2 beschrieben hergestellt werden und der Inhalt dieser Patentanmeldung ist
30 hiermit ausdrücklich in seinem gesamten Umfang miteingeschlossen. Mittels einer Vielzahl von einzelnen kugelartigen/zylinderartigen Gebilden, welche zueinander beliebig orientiert vorliegen, wird ein in das Behältnis eintretender Gasstrahl an vielen Punkten in Teilstrahlen gespalten. Dies reduziert sehr

wirksam eine Gefahr des Auftretens von Druckspitzen. Überdies kommt das eintretende Gas nach Spaltung in Teilstrahlen mit jeweils verschiedenen Oberflächen des Streckmaterials in Kontakt und kann deswegen an vielen Stellen gleichzeitig und somit rasch gekühlt werden.

5

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Streckmaterial von einem Boden des Behältnisses aufsteigend angeordnet wird. Allfällig im Behältnis vorhandenes Öl, welches beispielsweise im Rahmen einer Befüllung in das Behältnis ungewollt eingetreten ist, wird dann durch das Streckmaterial am Boden fixiert und kann bei einer Gasentnahme nicht austreten.

10

Um eine gleichmäßige Kühlung und eine sehr effiziente Aufspaltung eines eintretenden Gasstrahles zu erreichen, kann es zweckmäßig sein, dass das Streckmaterial im gesamten Volumen des Behältnisses gleichmäßig verteilt wird.

15

Ein erfindungsgemäßes Verfahren bewährt sich mit Bezug auf eine Verringerung der Gefahr des lokalen Erreichens einer Zündspannung besonders, wenn ein brennbares Gas eingebracht wird.

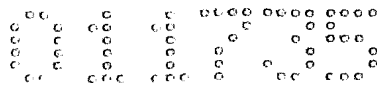
20

Die Vorteile eines erfindungsgemäßen Verfahrens kommen besonders zum Tragen, wenn das Gas mit einem Druck von mindestens 200 bar eingepresst wird.

25

Als vorteilhaft hat es sich bei einem erfindungsgemäßen Verfahren auch erwiesen, wenn als Behältnis ein Gefäß aus Stahl verwendet wird. Bei Kontakt mit dem im Innenraum des Behältnisses befindlichen Streckmaterial kann solchenfalls vom Streckmaterial aufgenommene Wärme an den Stahl abgeleitet werden und so durch Ableiten von Wärme nach außen ein Kühleffekt gesteigert werden.

30



Um ein Gewicht eines Streckmaterial beinhaltenden Behältnisses möglichst gering zu halten, ist es vorteilhaft, wenn Streckmaterial aus einem Leichtmetall eingesetzt wird. Streckmaterial aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hat sich diesbezüglich als herausragend erwiesen, weil bei geringem Gewicht
5 höchste Füllgraderhöhungen erzielt werden.

Ein Füllgrad kann noch weiter gesteigert werden, wenn zur Erhöhung der Leitfähigkeit oberflächenbehandeltes Streckmaterial eingesetzt wird.

10 Es ist auch möglich, dass Streckmaterial aus Kunststoff eingesetzt wird.

Das weitere Ziel der Erfindung wird durch eine Verwendung von elektrisch leitendem Streckmaterial beim Komprimieren von Gasen erreicht. Die damit
15 erzielten Vorteile sind insbesondere darin zu sehen, dass elektrisch leitendes Streckmaterial einen Kühleffekt ausüben kann, so dass einer Erwärmung eines Gases bei Kompression entgegengewirkt werden kann. Ein anderer Vorteil ist darin zu sehen, dass Streckmaterial geeignet ist, einen Gasstrahl in Teilstrahlen aufzuspalten, wodurch Druckspitzen abgebaut werden können. Ein weiterer
20 Vorteil ist darin zu sehen, dass Streckmaterial als Ölfang dienen kann.

Dabei ist es in Bezug auf eine Gewichtsminimierung von Vorteil, wenn das Streckmaterial aus Leichtmetall gebildet ist.

Als Gasbehältnisse können metallische Behältnisse oder solche aus Kunststoff
25 oder Verbundwerkstoffen, beispielsweise Kombinationen von Metall und Kunststoff, zum Einsatz kommen. Geeignete Kunststoffe sind auf Grund ihrer physikalischen Eigenschaften insbesondere solche aus der Gruppe der Armide, zum Beispiel unter dem Handelsnamen Kevlar vertriebene Polyamide.

30 Wenn das Gasbehältnis eine Stahlflasche ist, kann bei Kontakt zwischen Streckmaterial und Gasbehältnis eine gute Wärmeableitung nach außen erreicht werden und ein hoher Füllgrad erreicht werden.

Das Ziel der Angabe eines Gasbehältnisses, insbesondere einer Hochdruckgasflasche, zur Bevorratung von Gasen unter Drücken von mehr als 50 bar, insbesondere mehr als 200 bar, welche bei einem gegebenen Druck mit einer hohen Menge Gas befüllbar ist, wird gelöst, wenn das Gasbehältnis
5 elektrisch leitendes Streckmaterial beinhaltet.

Als Vorteil eines erfindungsgemäßen Gasbehältnisses kann gesehen werden, dass das Gasbehältnis bei gegebenem Druck mit einer größeren Menge Gas als bisher befüllbar ist. Überdies bewirkt Streckmaterial eine Reduzierung von
10 Druckspitzen, welche durch eingebrachtes Gas verursacht werden und eine Innenwand des Behältnisses belasten. Aufgrund einer Druckspitzenreduzierung ist es nun möglich, Behältnisse mit geringerer Wandstärke auszulegen, ohne dass ein Sicherheitsrisiko gegeben wäre. Insgesamt können Gasbehältnisse deswegen trotz Befüllung mit Streckmaterial leichtgewichtiger bereitgestellt
15 werden als bisher.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass elektrisch leitendes Streckmaterial einem Erreichen einer Zündspannung entgegenwirkt, weil durch Ableitung über das Streckmaterial hohe lokale elektrostatische Spannungen im Innenraum
20 zumindest weitgehend vermieden sind.

Günstig ist es, wenn das Streckmaterial einen Volumenanteil am Gesamtvolumen des Behältnisses von 0.5 bis 8.5 Prozent, vorzugsweise 1.0 bis 5.0 Prozent, aufweist.
25

Wenn das Streckmaterial in Form vereinzelter kugelartiger oder zylinderartiger Gebilde vorliegt, kann eintretendes Gas in viele Teilstrahlen gespalten werden und daher an vielen verschiedenen Flächen mit Streckmaterial in Kontakt gebracht werden, wodurch Druckspitzen minimierbar und Kühleffekte
30 maximierbar sind.

In der nachstehend Tabelle sind Ergebnisse der Befüllung, bezogen auf 100 L Füllvolumen, dargestellt.

- 5 Es zeigt sich, dass in mit Streckmaterial befüllte Hochdruckgasflaschen bei gleichbleibenden Bedingungen, das heißt gleicher Druck und gleiches Innenvolumen der Gasflaschen, vergleichsweise mehr Gas eingebracht werden kann als in unbefüllte.

	Hochdruckgasflasche					
	1	2	3	4	5	6
Füllvolumen [L]	100	100	100	100	100	100
Fülldruck [bar]	200	200	250	250	300	300
Streckmaterial [Vol.-%]	0	1.5	0	1.5	0	1.5
Gastemperatur [°C]	40	34.5	50	42	60	50
Füllgewicht [kg]	13.83	14.08	16.75	17.18	19.50	20.11
Gewichtsdifferenz [kg]		0.25		0.43		0.61
Füllgraderhöhung [Gew.-%]		1.8		2.6		3.1

- 10 Befüllte Hochdruckgasflaschen wie vorstehend beschrieben finden vielfältig Anwendung. Als besonders vorteilhafte Applikation hat sich eine Verwendung von derartigen Hochdruckgasflaschen für gasbetriebene Fahrzeuge, insbesondere Pkw, erwiesen. In diesem Bereich schlägt sich ein höherer
- 15 Füllgrad unmittelbar in einer größeren Reichweite nieder. Im Zusammenhang damit ist aus sicherheitstechnischer Sicht wichtig, dass durch einen Abbau von Druckspitzen auch bei einer Gasentnahme nachgeschaltete Ventile und Membranen geschont werden und daher ein Service- bzw. Reparaturaufwand gering ist. Außerdem ist den im Bereich des Personentransports gegebenen
- 20 hohen Sicherheitsanforderungen an Brennstoffbehältnisse auch insoweit Genüge geleistet, als elektrisch leitendes Streckmaterial eine innere Reibung verringert und somit einer elektrostatischen Aufladung entgegenwirkt.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Befüllen eines Behältnisses mit einem Gas, wobei Gas in das Behältnis unter Kompression eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Befüllen mit Gas in das Behältnis elektrisch leitendes Streckmaterial eingebracht wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Streckmaterial mit einem Volumenanteil am Gesamtvolumen des Behältnisses von 0.5 bis 8.5 Prozent, vorzugsweise 1.0 bis 5.0 Prozent, eingebracht wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Streckmaterial in Form vereinzelter kugelartiger oder zylinderartiger Gebilde eingebracht wird.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Streckmaterial von einem Boden des Behältnisses aufsteigend angeordnet wird.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Streckmaterial im gesamten Volumen des Behältnisses gleichmäßig verteilt wird.
- 30 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein brennbares Gas eingebracht wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gas mit einem Druck von mindestens 200 bar eingepresst wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Behältnis ein Gefäß aus Stahl verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass Streckmaterial aus einem Leichtmetall eingesetzt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass
5 Streckmaterial aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung eingesetzt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erhöhung der Leitfähigkeit oberflächenbehandeltes Streckmaterial eingesetzt wird.
10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass Streckmaterial aus Kunststoff eingesetzt wird.
13. Verwendung von elektrisch leitendem Streckmaterial beim Komprimieren
15 von Gasen.
14. Verwendung nach Anspruch 13, wobei das Streckmaterial aus Leichtmetall gebildet ist.
- 20 15. Verwendung nach Anspruch 13 oder 14, wobei das Gasbehältnis eine Stahlflasche ist.
16. Gasbehältnis, insbesondere Hochdruckgasflasche, zur Bevorratung von Gasen unter Drücken von mehr als 50 bar, insbesondere mehr als 200 bar,
25 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gasbehältnis elektrisch leitendes Streckmaterial beinhaltet.
17. Gasbehältnis nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Streckmaterial einen Volumenanteil am Gesamtvolumen des Behältnisses von
30 0.5 bis 8.5 Prozent, vorzugsweise 1.0 bis 5.0 Prozent, aufweist.

18. Gasbehältnis nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Streckmaterial in Form vereinzelter kugelartiger oder zylinderartiger Gebilde vorliegt.
- 5 19. Gasbehältnis nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Streckmaterial von einem Boden des Behältnisses aufsteigend angeordnet ist.
- 10 20. Gasbehältnis nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Streckmaterial im gesamten Volumen des Behältnisses gleichmäßig verteilt ist.
- 15 21. Gasbehältnis nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass Streckmaterial im Bereich einer Öffnung des Gasbehältnisses angeordnet ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung hat ein Verfahren zum Befüllen eines Behältnisses mit Gas, wobei Gas in das Behältnis unter Kompression eingebracht wird, zum Gegenstand. Um das Behältnis mit einer größeren Menge Gas als bislang befüllen zu können und Gasdruckspritzen beim Befüllen abzubauen, ist gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass vor dem Befüllen mit Gas in das Behältnis elektrisch leitendes Streckmaterial eingebracht wird.

10

Weiters betrifft die Erfindung ein Gasbehältnis, insbesondere eine Hochdruckgasflasche, zur Bevorratung von Gasen unter Drücken von mehr als 50 bar, insbesondere mehr als 200 bar, welches elektrisch leitendes Streckmaterial beinhaltet. Bei Gasbehältnissen gemäß der Erfindung wird bei gegebenen Druck ein höherer Füllgrad erreicht als bislang. Aufgrund eines Abbaus von Gasdruckspitzen im Innenraum von Behältnissen sind Behältnisse mit geringer Wandstärke ohne Sicherheitsrisiko einsetzbar.

15